

## РЕЗЮМЕТА

на работите на доц. Г. Вуков представени за участие в конкурс за заемане на академична длъжност "ПРОФЕСОР" по дисциплината „МЕХАНИКА“ в научна област 5. ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ, ПН 5.13. ОБЩО ИНЖЕНЕРСТВО, научна специалност ПРИЛОЖНА МЕХАНИКА, обявен с решение на АС в ДВ бр.101 от 27.12.2019г., Код на процедурата: WWI-P-1119-28

### В3 Монография

**Вуков, Г. Й. (2017),** *Вибродиагностика и мониторинг на техническото оборудване в горската промишленост*, Авангард Прима, София, 130 стр., ISBN 978-619-160-902-4, рецензент доц. д-р Живко Гочев – ЛТУ, COBISS.BG-ID - 1284819428

Монографията е посветена на спецификата, характерните особености, методиката и практиката при провеждането на вибродиагностика и мониторинг на техническото оборудване в горската промишленост. Тя се базира на теорията и основните понятия на техническата диагностика и, в частност, на вибродиагностиката. На тази основа авторът развива в систематизирана поредица свои оригинални възгледи и разбирания в тази насока. Те са представени с голям брой конкретни разработки, насочени към практическото провеждане на вибродиагностика и мониторинг в разглеждания вид оборудване. Предложени са оригинални, теоретично обосновани и практически проверени методики и стратегии за моделиране и изследване на типичните неизправности на това оборудване. Особено внимание се обръща на моделирането и изследването на характерните за това оборудване режими на работа с повишено ниво на вибрации, водещо до временно нарушаване на работоспособността. Формулирани са специфични критерии за оптимална техническа и апаратурна реализация на системите за вибродиагностика и мониторинг на оборудването в горската промишленост.

### Г7. Публикации в реферирани списания (само в Web of Science или SCOPUS)

**7.1. Vukov G., Zh.Gochev (2018),** *Modelling of the Influence of Wearing of Saw Unit Elements of a Wood Shaper on Its Vibration*, Acta Facultatis Xylogologiae Zvolen, 60(1): 2018, pp. 129–135, DOI: 10.17423/afx.2018.60.1.14, ISSN 1336-3824

В работата е представен разработен от авторите механо – математичен модел на режещия механизъм на дървообработваща фрезова машина. Моделът е предназначен за изследване на влиянието на износването и промяната на параметрите на елементите на този механизъм върху точността и качеството на продукцията. Износването и промяната на еластичните и демпфиращите параметри на ремъчната предавка е първият анализиран и отчетен в модела фактор. Променливият усукващ момент от електродвигателя, който се формира от неизбежното отклонение от правилната форма на статора и от неуравновесеността на ротора, е вторият разглеждан фактор. Третият фактор, който се отчита, е променливият усукващ момент от режещия инструмент на фрезовата машина. Тези три фактора пряко влияят върху усукващите вибрации на механизма и точността на работа на машината. Разработеният от авторите механо – математичен модел позволява числено изследване както на свободните, така и на принудените усукващи трептения на режещия механизъм на този вид машини.

**7.2. Vukov, G., Zh. Gochev, V. Slavov (2012),** *Torsional Vibrations in the Saw Unit of a Kind of Circular Saws. Numerical Investigations of the Natural Frequencies and Mode Shapes*. Proceedings of Papers, 8<sup>th</sup> International Science Conference “Chip and Chipless Woodworking Processes”, Zvolen, 2012, pp. 371 – 378, ISBN 978-80-228-2385-2.

В работата е представено числено изследване на собствените честоти и собствените форми на усукващите трептения на режещия механизъм на циркулярна машина. Изследването е направено на основата на разработен от авторите механо – математичен

модел за изследване на усукващите трептения на циркулярни машини. В модела се отчитат характерните особености в конструкцията на клас циркулярни машини. Като резултат от провеждането на изследването се дефинират резонансните режими на работа. Резултатите от изследването са база за формиране на конкретни препоръки, насочени към повишаване на надеждността на машината.

**7.3. Vukov G., P. Vichev, Zh. Gochev (2019), *Spatial Vibrations of a Single Spindle Moulder Caused by the Unbalance of Drive Electric Motor's Rotor*, Proceedings 30<sup>th</sup> International Conference on Wood Science and Technology (ICWST 2019) "Implementation of Wood Science in Woodworking Sector", Zagreb, pp. 225-234, ISBN 978-953-292-062-8**

В работа се изследват принудените пространствени трептения на фрезова машина, породени от неуравновесеност на ротора на задвижващия електродвигател. Изследването се прави на основата на разработен от авторите механо – математичен модел. Съставена е системата матрични диференциални уравнения и са изведени аналитичните решения. С помощта на съвременни компютърни програми са проведени числени пресмятания с параметрите на фрезова машина, използвана в практиката. В резултат на цялостното изследване са получени и илюстрирани принудените пространствени трептения, от неуравновесеност на ротора на задвижващия електродвигател на машината. Това дава възможност да се изясни влиянието на разглежданата неуравновесеност върху работата на основните елементи на машината.

**7.4. Gochev Zh., G. Vukov (2017), *Influence of the Wearing of the Saw Unit Elements of the Wood Shaper on the System Vibration*, Acta Facultatis Xylogologiae Zvolen, 59(2): 2017, pp. 147–153, DOI: 10.17423/afx.2017.59.2.14, ISSN 1336-3824**

В работата се изследват причините за пораждаване на вибрации на фрезови машини и тяхното влияние върху процеса на обработване на дървесина. Изучава се зависимостта на вибрациите от степента на износването на елементите на режещия й механизъм. Предложеният модел за числено изследване на вибрациите се прилага, като се използват данни на универсална машина FD-3. Изследват се свободните затихващи вибрации и принудените вибрации. Провежда се и експеримент в реални условия. Обобщава се влиянието на принудените усукващи вибрации, причинени от износването на машината върху качеството на обработената повърхност на продукцията.

**7.5. Todorov, M. D., G. Y. Vukov (2011), *Modal Properties of Drive Train in Horizontal Axes Wind Turbine*. Romanian Review Precision Mechanics, Optics & Mechatronics, No. 40, Bucharest, pp. 267 – 275, ISSN 1584-5982, ISSN e2247-8418**

Отправна точка в изследването на вибрациите е намирането на собствените честоти и форми, които показват важните честотни области. В работата е представен многомасов динамичен модел за изследване на усукващите вибрации в задвижването на ветрогенератор. Моделът на ветрогенератора се състои от ротор с твърди лопати, еластични валове, задвижване и генератор. Задвижването включва мултипликатор, който има три стъпала. Те са две високоскоростни стъпала (от по две двойки хеликоидални зъбни колела) и нискоскоростен планетарен механизъм (състоящ се от три еднакви планетни зъбни колела с прави зъби, слънчево зъбно колело и неподвижен зъбен венец). Моделът се състои от 10 тела и има 11 степени на свобода. С този модел се отчитат коравините в зацепването на зъбните колела и във валовете. Компютърната симулация е направена с помощта на MATLAB. Получени са собствените честоти и форми на задвижването на промишлен ветрогенератор.

**7.6. Todorov, M. D., G. Y. Vukov (2011), *Investigation of the Parametric Torsional Vibrations of a Drive Train in Horizontal Axes Wind Turbine*. Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Science Conference "Woodworking Techniques", Prague, Czech republic, 7-10 September 2011, pp. 328 – 336, ISBN 978-80-213-2182-3.**

В работа е представен многомасов динамичен модел за изследване на вибрациите в

задвижването на ветрогенератор. Моделът на ветрогенератора се състои от ротор с твърди витла, еластични валове, задвижване и генератор (има 10 тела и 11 степени на свобода). Задвижването включва тристъпален мултипликатор. С този модел се отчитат коравините в зацепването на зъбните колела, представени като функция на времето. В представения модел аеродинамичният усукващ момент и моментът от генератора се задават като променливи външни товари. Моделът позволява да се получат виброграмите и амплитудно-честотните характеристики на усукващите вибрации на промишлен ветрогенератор. Представени са резултати от числено изследване на ветрогенератора при постоянен вятър и постоянна ъглова скорост на въртене на ротора във времевата област и в честотната област.

7.7. Slavov V., G. **Vukov** (2019), *Modelling and Researching of Forced Spatial Vibrations of Axial Fans*, MATEC Web of Conferences - 6<sup>th</sup> International BAPT Conference "Power Transmissions 2019", vol. 287, p.5, Article Number 03006, DOI: 10.1051/mateconf/201928703006, eISSN: 2261-236X

Тази работа представя механно - математическо матрично моделиране на принудените пространствени вибрации на аксиален вентилатор. Аксиалният вентилатор се счита за механична система, състояща се от три твърди тела и има 18 степени на свобода. Получени са диференциалните уравнения на принудените вибрации. Отчитат се масовите, инерционните, еластичните, демпфиращите и геометричните характеристики на тази механична система. Алгоритмите са разработени за компютърно изчисляване, анализ и синтез на дизайна на този аксиален вентилатор. Тези алгоритми са предпоставка за постигане на необходимите експлоатационни свойства и съответствие със стандартите за въздействието на вибрациите върху човешкото тяло. Представени са изчисления и резултати от принудените пространствени вибрации с конкретни параметри на вентилатора.

7.8. Gochev Zh., P. Vitchev, G. **Vukov** (2019), *Determination of Performance Index and Effective Power for Sharpening of TC Planer Knives with PCD Abrasive Wheels*, Proceedings 30<sup>th</sup> International Conference on Wood Science and Technology - ICWST 2019, Zagreb, pp. 53-60, ISBN 978-953-292-062-8

В тази статия са представени експериментални резултати от заточване на плоски ножове, част от сглобяема фрезова глава с твърдосплавни пластини, марка BK8 и BK8M с абразивни инструменти от поликристален диамант (ПКД). Определен е показателят за работоспособност и ефективната мощност при заточване на прав и обратен ход. Абразивните зрънца на ПКД са с обща повишена издръжливост, антиполепващи свойства, органична и метало/органична свързка. Направени са съответните изводи и препоръки.

7-9. Vitchev P., Zh. Gochev, G. **Vukov** (2019), *Influence of Some Factors on the General Vibrations Generated by Woodworking Spindle Moulder Machine*, Proceedings 30<sup>th</sup> International Conference on Wood Science and Technology - ICWST 2019, Zagreb, pp. 266, ISBN 978-953-292-062-8

В работата се изследва динамичното поведение на дървообработваща фреза с долно разположение на работния вал. То се определя чрез средно квадратичната стойност на вибрационната скорост, измерена върху лагерите на вала. Резултатите показват, че монтирането на режещ инструмент увеличава общите вибрации на машината при работа на празен ход. От изследваните фактори скоростта на рязане оказва най-голямо влияние върху интензивността на вибрациите, следвана от скоростта на подаване и дебелината на изрязания слой. Въз основа на представените графични зависимости може да се определят оптималните стойности на изследваните фактори и така да се намалят общите вибрации на машината. Това е важна предпоставка за добрата работа на режещия инструмент и за подобряване на качеството на обработваните повърхности

**Г8. Публикации в списания, реферирани в други бази данни и в такива с научно рецензиране**

**8-1. Vukov, G. Y. (2010),** *On the Modelling of the Variable Loads of the Work of the Class Wind Turbines.* Forestry Ideas, Vol. 16, №1 (39), University of Forestry, Sofia, pp. 115 – 120, ISSN 1310-5639.

В работата се изследват възможностите за подходящо моделиране на променливите външни натоварвания при експлоатацията на клас ветрогенератори. На основата на разработения оригинален модел на този клас ветрогенератори може да се изследват динамичните процеси в тях при различни специфични режими на работа. Моделът дава възможност да се изследва поведението на системата и при екстремни ситуации и нетипични работни режими и така да се формират препоръки за по-ефективната работа на този клас ветрогенератори.

**8-2. Vukov, G. (2016),** *Study of the Variable Inertia Forces of the Tool Slide of the Carved Veneer Machines.* Management & Sustainable Development, 2/2016, y. 18, V 57, University of Forestry, Sofia, pp. 75 – 78, ISSN 1311-4506

В работата е представено изследване върху формирането на променливите инерционни сили на ножовия супорт на хоризонтални фурнирни машини. Направен е анализ на причините за пораждаването на тези сили. Те са в променливото ускорение на ножовия супорт. Значителната маса на ножовия супорт и високите скорости на работа определят големите амплитуди на тези сили. В работата е изведена зависимост, която показва, че формиращите се по време на работа инерционни сили включват две периодични компоненти – първата е с честота, равна на тази на въртене на маховиците, а втората е с удвоената им честота. Амплитудите на двете компоненти зависят от масата на ножовия супорт, квадрата на честотата на въртене на маховиците и геометричните размери на елементите на механизма. Резултатите от изследването са насочени към разработването, проектирането и оразмеряването на машини от този тип.

**8-3. Vukov, G. (2017),** *Study on Some Characteristics of Dynamic Loads in the Components of the Saw Unit of the Carved Veneer Machines.* Management & Sustainable Development, 2/2017, y. 19, V 63, University of Forestry, Sofia, pp. 79 – 83, ISSN 1311-4506

В работата се изследват някои от характеристиките на динамичното натоварване на елементите на режещия механизъм на хоризонталната фурнирна машина. Разглежда се изменението на силите, формиращи това натоварване. След това се разглежда съвместното им действие. Дефинират се отделни периоди в действието на натоварването с точно определени характеристики и продължителност. По този начин разглежданото натоварване условно може да се раздели на части с цел неговото по-пълно и точно изследване. Задълбоченото изследване на отделен период осигурява възможност детайлно да се анализират предпоставките за възникване на повишено натоварване във връзка с конкретна причина. Резултатите от изследването са приложими при проектиране и оразмеряване на машини от този тип. Те са полезни и при реконструкцията и модернизацията на вече съществуващи такива.

**8-4. Vukov, G. (2018),** *Study on Dynamic Loads of Cutting Mechanism's Drive Shaft of the Saw Unit of the Carved Veneer Machines.* Management & Sustainable Development, 2/2018, y. 20, V 69, University of Forestry, Sofia, pp. 51 – 55, ISSN 1311-4506.

В работата се изследва динамичното натоварване на задвижващия вал на режещия механизъм на хоризонталната фурнирна машина. Разглеждат се променливите усукващи моменти, формиращи това натоварване. Тези моменти се пораждават от: неизправности на задвижващия електродвигател; инерционните сили, формиращи се при работа на режещия механизъм; променливата сила от процеса на рязане. Приложените променливи моменти формират интензивни усукващи трептения в задвижващия вал. Те генерират допълнителен динамичен момент, който се наслаждава с

предавания постоянен въртящ момент. Предложена е стратегия и са изведени зависимости за определяне на допълнителния динамичен момент. Определянето на действителния момент е предпоставка за правилното оразмеряване на вала.

**8-5. Vukov, G. Y. (2005),** *On the Parametric Torsional Vibrations of the Driving Mechanism of a Carved Veneer Machine*, Proceedings of the 10<sup>TH</sup> Jubilee National Congress on Theoretical and Applied Mechanics, Varna, 2005, pp. 92–96, ISBN-10: 954-322-123-5, ISBN-13: 978-954-322-123-3, ISSM 1313-9665 (print)

В това изследване е представен динамичен модел за изследване на параметричните усукващи вибрации на задвижващия механизъм на фурнирна машина. Моделът позволява да се проучи действителното поведение на механизма в различни работни условия. Въпросът за вариацията и подобряването на структурата на този механизъм се разглежда. Представени са числени изследвания. Резултатите от това проучване са приложими при проектирането и оразмеряването на тези механизми.

**8-6. Vukov, G. (2018),** *Study of the Natural Frequencies and Mode Shapes of the Torsional Vibrations of Woodworking Shapers*, International Journal of Latest Research in Engineering and Technology (IJLRET), Budaun, India, Vol. 04, No. 04, 2018, pp. 32 – 38, ISSN: 2454-5031.

Работата представя изследване на собствените честоти и собствените форми на усукващите трептения в режещия механизъм на фрезова машина. При изследването се използва разработен от автора конкретен механо – математичен модел. Типичните особености в конструкцията на разглеждания клас фрезови машини се отчитат. Моделирани са двата най-често прилагани начина на задвижване на механизма – с клинови и с многоклинови ремъчни предавки. Изследванията позволяват да се направи сравнение на вибрационното поведение на механизма при двете задвижвания. При това се дефинират резонансните режими на работа.

**8-7. Vukov, G., M. Todorov (2019),** *Dynamic Analysis of a Wind Turbine's Drive Train With Teeth Defects*. Management & Sustainable Development, 2(75)/2019, University of Forestry, Sofia, pp. 87 – 92, ISSN 1311-4506.

В работата е представено приложението на разработен многомасов модел на ветрогенератор със сложна механична предавка. Моделът е адаптиран за изследване на динамиката на предавката при наличие на най-често срещаните дефекти в елементите ѝ – напукан зъб и наличие на питинг. Тези дефекти се моделират с теоретично обосновано намаляване на амплитудата на коравината на съответното зъбно колело от планетарния механизъм. В резултат на проведените изследвания на работата на предавката при наличие на дефекти са получени и нагледно представени виброграмите на усукващите трептения на корпуса на предавката.

**8-8. Vukov G., Zh. Gochev (2018),** *Modeling of the Free Spatial Vibrations of Wood Shaper and its Spindle*, Innovations in Woodworking Industry and Engineering Design, INNO, vol. VII, 2/2018, Sofia, pp. 19÷26, p ISSN 1314-6149, e ISSN 2367-6663.

Работата е посветена на моделирането на свободните пространствени трептения на дървообработваща фрезова машина и нейното вретено. Представен е механо – математичен модел, който дава възможност да се изследват свободните незатихващи пространствени трептения. Съставена е система матрични диференциални уравнения и са представени аналитичните решения. С тяхна помощ се получават собствените честоти и собствените форми за дадена машина. С цел изследване и на свободните затихващи пространствени трептения моделът е допълнен, като са отчетени и демпфиращите свойства на елементите ѝ. Съставена е нова система матрични диференциални уравнения и са представени съответни аналитични решения. С помощта на разработените модели може да се получат числени решения и графики, необходими за анализирането на свободните незатихващи и свободните затихващи

## ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ

пространствени трептения на разглежданата машина.

**8-9. Vukov, G., Zh. Gochev (2013),** *Possibilities for Improvement of the Control of the Technical State and Determination of the Serviceability of Carved Veneer Machines*, Proceedings International Scientific Conference "WOOD TECHNOLOGY & PRODUCT DESIGN", Ohrid, Republic of Macedonia, pp. 93 – 98, ISBN 978-608-4723-00-4

В работата се разглеждат въпроси, свързани с усъвършенстването на методите за контрол на техническото състояние и определяне на моментната работоспособност на клас фурнирни машини. Критериите за оценка на техническото състояние и определяне на моментната работоспособност се формират на основата на изследване на усукващите трептения на базата на оригинален динамичен модел. Моделират се особеностите в конструкцията и характеристиките на режимите на работа при експлоатацията на тези машини. Изследванията показват, че провеждането на обоснована диагностика позволява да се повиши надеждността и ефективността на фурнирните машини и да се намалят разходите за ремонта и обслужването им. Едновременно с това се гарантира точността и качеството на изработваните изделия.

**8-10. Vukov, G., Zh. Gochev (2015),** *Investigations of the Influence of the Wearing and the Belt Drive Parameters' Changes Over the Forced Torsional Vibrations in the Saw Unit of a Wood Shapers*, Innovations in Woodworking Industry and Engineering Design, INNO, vol. IV, 1/2015, Sofia, pp. 50 – 58, ISSN 1314-6149

В работата е представено изследване на влиянието на износването и промяната на еластичните и демпфиращите параметри на ремъчната предавка върху усукващите вибрации на режещия механизъм на дървообработваща фрезова машина. Изследването се прави на основата на разработен от авторите конкретен механо – математичен модел, който позволява числено изследване на усукващите трептения на този вид машини. Практическите условия на работа се моделират с въвеждане на променливите усукващи моменти от задвижващия електродвигател и от режещия инструмент. За потвърждаване на изводите, направени от численото изследване, се провежда и такова в реални условия.

**8-11. Vukov, G., Zh. Gochev, V. Slavov (2014),** *Investigations of the Natural Frequencies and Mode Shapes of the Circular Saw with Compensating Slots and Low Noise Slots by the Finite Elements Method*, International Scientific Journal "Wood, Design & Technology", Vol. 3, No. 1, Skopje, pp. 59 – 67, ISSN 1857-8381, eISSN 1857-9140

В работата са дадени методиката и резултатите от провеждането на симулационни изследвания на циркулярен трион с компенсаторни и шумоснижаващи канали. Като резултат от изследванията са получени собствените честоти и собствените форми на този вид циркулярни триони. Пресмятането се прави с помощта на програмния продукт Cosmos. Отчитат се физико-механичните свойства на материалите. За целите на изследването се използва адекватен механо – математичен модел. Циркулярният трион с компенсаторни и шумоснижаващи канали е начертан в 3D пространството с програмния продукт SolidWorks и е моделиран с четири възлови 3D крайни елементи.

**8-12. Vukov, G., Zh. Gochev, V. Slavov (2013),** *Investigations of the Natural Frequencies and Mode Shapes of the Circular Saw with Compensating Slots by the Finite Elements Method*, International Scientific Journal "Wood, Design & Technology", Vol. 2, No. 1, Skopje, pp. 53 – 61, ISSN 1857-8381, eISSN 1857-9140

В работата са дадени методиката и резултатите от провеждането на симулационни изследвания на циркулярен трион с компенсаторни канали. Като резултат от изследванията са получени собствените честоти и собствените форми на този вид циркулярни триони. Пресмятането се прави с помощта на програмния продукт Cosmos. Отчитат се физико-механичните свойства на материалите. Циркулярният трион е начертан в 3D пространството с програмния продукт SolidWorks и е моделиран с

четири възлови 3D крайни елементи. Резултатите от изследването потвърждават практическата приложимост на модела.

**8-13. Vukov, G., V. Slavov, G. Kovachev (2014),** *Investigations of the Forced Torsional Vibrations in the Saw Unit of a Kind of Wood Shapers, Used in the Wood Production*, Innovations in Woodworking Industry and Engineering Design, INNO, vol. III, 1/2014, Sofia, pp. 62 – 69, p ISSN 1314-6149, e ISSN 2367-6663

В работата е представено числено изследване на принудените усукващи вибрации на режещия механизъм на фрезова машина, породени от променливите усукващи моменти от задвижващия електродвигател и от режещия инструмент. Изследва се влиянието на броя на реално работещите ножове на режещия инструмент върху тези вибрации. При изследването се използва разработен от авторите конкретен механо – математичен модел. Резултатите от изследването са приложими за формиране на конкретни обосновани препоръки при експлоатацията на тези машини. Препоръките са от несъмнена полза за повишаване на надеждността на изследваните машини.

**8-14. Vukov, G., Zh. Gochev, V. Slavov (2013),** *Investigations of the Natural Frequencies and Mode Shapes of the Circular Saw Using Finite Elements Method. Part I: Mechanic-Mathematical Model*, Proceedings International Scientific Conference "WOOD TECHNOLOGY & PRODUCT DESIGN", Ohrid, Republic of Macedonia, 2013, pp. 18 – 22, ISBN 978-608-4723-00-4

В тази работа се предлага механо – математичен модел за изследване на свободните трептения на циркулярен трион. В модела се отчитат характерните особености в конструкцията на клас циркулярни триони. На основата на модела става възможно провеждането на симулационни изследвания, с които се изучават собствените честоти и собствените форми на циркулярния трион. Изследването се прави с помощта на метода на крайните елементи. Като резултат от провеждането на изследването се дефинират резонансните режими на работа. Определянето на тези режими е важно във връзка с въвеждането на адекватни мерки, с които се гарантира овладяването им.

**8-15. Vukov, G., Zh. Gochev, V. Slavov (2013),** *Investigations of the Natural Frequencies and Mode Shapes of the Circular Saw Using Finite Elements Method. Part II: Numerical Investigations*, Proceedings International Scientific Conference "WOOD TECHNOLOGY & PRODUCT DESIGN", Ohrid, Republic of Macedonia, pp. 52 – 59, ISBN 978-608-4723-00-4

В работата са дадени методиката и резултатите от провеждането на симулационни изследвания на циркулярен трион. Като резултат от изследванията са получени собствените честоти и собствените форми на циркулярния трион. Пресмятането се прави с помощта на програмния продукт Cosmos. Отчитат се физико-механичните свойства на материалите. Циркулярният трион е начертан в 3D пространството с програмния продукт SolidWorks и е моделиран с четири възлови 3D крайни елементи. Резултатите от изследването потвърждават практическата приложимост на модела.

**8-16. Vukov, G., Zh. Gochev, V. Slavov, G. Wieloch (2013),** *Investigation of the Forced Torsional Vibrations in the Saw Unit of a Kind of the Circular Saws. Part I: Mechanic-Mathematical Model*, Annals of Warsaw University of Life Science – SGGW, Forestry and Wood Technology № 81, pp. 279÷285, ISSN 1898-5912

В работата е представен модел за изследване на усукващите трептения на режещия механизъм на клас циркулярни машини. Разработеният от авторите механо – математичен модел позволява редица симулационни изследвания. В модела се отчитат характерните особености в конструкцията и работата на разглеждания клас циркулярни машини, както и характеристиките на взаимодействието между режещия инструмент и обработвания материал. Моделът дава възможност за моделиране и изследване на последиците от редица възникнали неизправности.

**8-17. Vukov, G., Zh. Gochev, V. Slavov, G. Wieloch (2013),** *Investigation of the Forced*

*Torsional Vibrations in the Saw Unit of a Kind of the Circular Saws. Part II: Numerical Investigations*, Annals of Warsaw University of Life Science – SGGW, Forestry and Wood Technology № 81, pp. 286÷292, ISSN 1898-5912.

В работата е представено числено изследване на усукващите трептения на режещия механизъм на циркулярна машина. Определени са собствените честоти и собствените форми. Изследвани и анализирани са свободните затихващи трептения на механизма. Проведени са изследвания и на принудените трептения на режещия механизъм, породени от наличието на неизправности в задвижващия електродвигател. Получени са амплитудно–честотните характеристики на системата. Резултатите са важни за вибродиагностиката на циркулярните машини и са от полза при провеждане на вибрационен анализ на системата.

**8-18. Vukov G., V. Slavov, P. Vichev, Zh. Gochev (2019),** *Investigations of the Free Space Vibrations of a Woodworking Shaper, Considered as a Mechanical System with Three Main Bodies*, Proceedings 4<sup>th</sup> International Scientific Conference "WOOD TECHNOLOGY & PRODUCT DESIGN", Ohrid, Republic of Macedonia, pp. 127 – 135, ISBN 978-608-4723-02-8.

Обект на работата е изследването на свободните незатихващи пространствени трептения на фрезова машина, разглеждана като механична система с три основни тела. Представен е разработен от авторите модел, в който фрезовата машина, нейното вретено и ротора на задвижващия електродвигател се разглеждат като твърди тела, които са свързани чрез еластични елементи помежду си и с неподвижния под (18 степени на свобода). Съставена е системата матрични диференциални уравнения и са изведени аналитичните решения. С разработения модел са проведени числени пресмятания, при които се използват параметрите на използвана в практиката фрезова машина. В резултат на изследването са получени и илюстрирани собствените честоти и форми на свободните пространствени трептения на изследваната механична система.

**8-19. Vukov G., P. Vichev, V. Slavov, Zh. Gochev (2019),** *Free Damped Space Vibrations of a Woodworking Shaper, Considered as a mechanical system with three main bodies*, Proceedings 4<sup>th</sup> International Scientific Conference "WOOD TECHNOLOGY & PRODUCT DESIGN", Ohrid, Republic of Macedonia, pp. 136 – 145, ISBN 978-608-4723-02-8.

В работата се изследват свободните затихващи пространствени трептения на фрезова машина, разглеждана като механична система с три тела. Разработен от авторите модел с 18 степени на свобода на машината е представен. В този модел фрезовата машина, нейното вретено и ротора на задвижващия електродвигател се разглеждат като твърди тела, които са свързани чрез еластични и демпфиращи елементи помежду си и с неподвижния под. Съставена е системата матрични диференциални уравнения и са изведени аналитичните решения. С разработения модел са проведени числени пресмятания. При пресмятанията се използват параметрите на фрезова машина, използвана в практиката. В резултат на изследването са получени и илюстрирани свободните затихващи пространствени трептения на изследваната механична система.

**8-20. Vukov G., Zh. Gochev, V. Slavov, P. Vitchev, V. Atanasov (2017),** *Mechanic-Mathematical Model for Investigations of the Forced Spatial Vibrations of Wood Shaper and its Spindle, Caused by Unbalance of the Cutting Tool*, PRO LIGNO, Transilvania University Brasov, Romania, Vol. 13, №4, pp.148÷153, Online ISSN 2059-7430, ISSN-L 1841-4737.

В работата е представен разработен от авторите механо – математичен модел на дървообработваща фрезова машина и нейното вретено. Моделът дава възможност да се изследват принудените пространствени трептения на този вид машини, породени от дебаланс на режещия инструмент. В този модел фрезовата машина и нейното вретено се разглеждат като твърди тела, които са свързани чрез еластични и демпфиращи елементи помежду си и с неподвижния под. Съставена е необходимата система матрични диференциални уравнения и са представени аналитичните решения.

<p><b>8-21. Vukov G., Zh. Gochev, V. Slavov, P. Vitchev, V. Atanasov (2017), <i>Numerical Investigations of the Forced Spatial Vibrations of Wood Shaper and its Spindle, Caused by Unbalance of the Cutting Tool</i>, PRO LIGNO, Transilvania University Press Brasov, Romania, Vol. 13, №4, pp. 154÷161, Online ISSN 2059-7430, ISSN-L 1841-4737</b></p>
<p>В работата са представени резултатите от проведеното числено изследване на принудените пространствени трептения на дървообработваща фрезова машина и нейното вретено, породени от дебаланс на режещия инструмент. Изследването се базира на разработен от авторите модел. При изследването се отчитат масовите, инерционните, еластичните и демпфиращите свойства на системата. Представени и илюстрирани са резултатите от проведените числени изследвания, получени със съвременен програмен продукт и с параметрите на конкретна машина</p>
<p><b>8-22. Vukov, G., Zh. Gochev, V. Slavov, P. Vichev, V. Atanasov (2016), <i>Mechanic-Mathematical Model for Investigations of the Natural Frequencies and Mode Shapes of the Free Spatial Vibrations of Wood Shaper and its Spindle</i>, Proceedings of the 10th International Science Conference „Chip and Chipless Woodworking Processes”, Slovakia, Technical University in Zvolen, 10(1), 2016, pp. 203 – 209, eISSN 1339-8350, pISSN 2453-904X</b></p>
<p>В работата е представен разработен от авторите механо – математичен модел на дървообработваща фрезова машина и нейното вретено. Моделът има 12 степени на свобода и дава възможност да се изследват свободните пространствени трептения на този вид машини. В този модел фрезовата машина и нейното вретено се разглеждат като твърди тела, които са свързани чрез еластични елементи помежду си и с неподвижния под. Съставена е необходимата система матрични диференциални уравнения и са представени аналитичните решения.</p>
<p><b>8-23. Vukov, G., Zh. Gochev, V. Slavov, P. Vichev, V. Atanasov (2016), <i>Numerical Investigations of the Natural Frequencies and Mode Shapes of the Free Spatial Vibrations of Wood Shaper and its Spindle</i>, Proceedings of the 10th International Science Conference „Chip and Chipless Woodworking Processes”, Slovakia, Technical University in Zvolen, 10(1), 2016, pp. 211 – 216, ISSN 1339-8350 (online), ISSN 2453-904X (print)</b></p>
<p>В работата са представени резултатите от проведеното числено изследване на собствените честоти и собствените форми на свободните пространствени трептения на дървообработваща фрезова машина и нейното вретено. Изследването се базира на разработен от авторите модел. При изследването се отчитат масовите, инерционните и еластичните свойства. Представени са резултатите от проведените числени изследвания, получени със съвременен програмен продукт и с параметрите на конкретна машина. Пресметнатите собствени честоти са необходими за дефиниране на резонансните режими на работа.</p>
<p><b>8-24. Slavov V., G. Vukov (2018), <i>Free spatial vibrations of axial fan</i>, Innovations in Science, Engineering &amp; Education, vol. 3, iss. 1/2018, Sofia, pp. 29 – 34, ISSN 2534-8507 (print), 2534-8515 (on line)</b></p>
<p>В работата са представени разработен от авторите механо-математичен модел за изследване на свободните незатихващи пространствени трептения на осов вентилатор и резултатите от проведените числени изследвания. Изследваната механична система се състои от три твърди тела и има 18 степени на свобода. Дефинирани са трансформационните матрици, изведени са векторите на положението и на линейните скорости на точки от телата. Определени са кинетичната и потенциалната енергия. Изведени са диференциалните уравнения на свободните трептения, като са отчетени масовите, еластичните и геометричните свойства. Определени и илюстрирани са собствените честоти и форми на трептенията на вентилатор с конкретни параметри.</p>
<p><b>8-25. Slavov V., G. Vukov (2018), <i>Free damped spatial vibrations of axial fan</i>, Innovations in Science, Engineering &amp; Education, vol. 3, iss. 1/2018, Sofia, pp. 35 – 41, ISSN</b></p>

2534-8507 (print), 2534-8515 (on line).

В работата са представени разработен от авторите механо-математичен модел за изследване на свободните затихващи пространствени трептения на осов вентилатор и резултатите от проведените числени изследвания. Изследваната механична система се състои от три твърди тела и има 18 степени на свобода. Изведени са диференциалните уравнения на свободните затихващи трептения, при което са отчетени масовите, инерционните, еластичните, демпфиращите и геометричните свойства. Създадени са алгоритми, приложими за анализ и синтез при проектиране на осов вентилатор. Получени и илюстрирани са решения за свободните затихващи пространствени трептения при конкретни стойности на параметрите на механичната система.

**8-26.** Todorov, M. D., G. Y. **Vukov** (2002), *Torsional Oscillations of the Helicopter Transmission*. Proceedings of the Fifth World Congress on Computational Mechanics (*WCCM V*), Vienna, pp. ID 80344 /1–10/, ISBN 3-95015544-0-6

В работата се разглеждат усукващите трептения на трансмисията на хеликоптер. Оригинален динамичен модел на трансмисията на хеликоптер е създаден за това изследване. Моментите от газотурбинния двигател и опашния ротор, еластичността на съединителната връзка и двата карданни вала са взети предвид. На основата на представения динамичен модел се изследват свободните и принудените трептения на хеликоптер с обща маса от 11 100 килограма, два газотурбинни двигателя TV3-117VM и опашен винт (с две витла, лопатка NACA-230).

**8-27.** Todorov, M. D., G. Y. **Vukov** (2009), *A Dynamic Multibody Model to Determine Vibrations in a Drive Train in a Wind Turbine*. Proceedings of the 11<sup>th</sup> National Congress on Theoretical and Applied Mechanics, Borovets, Paper ID: 77–323–1–PB, ISSN 1313-9665

В работата е представен многомасов динамичен модел за изследване на вибрациите в задвижването на ветрогенератор. Ветрогенераторът се състои от ротор с лопати, еластични валове, задвижване и генератор. Задвижването включва мултипликатор с три стъпала. В многомасовия динамичен модел всяко тяло се представя като самостоятелен елемент, който може да извършва трансляция по три направления и ротация около осите на тези направления (т.е. има по шест степени на свобода). Отчитат се коравините на връзките между отделните тела. В модела се отчитат и еластичностите на лагеруванията в мултипликатора. Моделът съдържа 11 тела и има 53 степени на свобода.

**8-28.** Todorov, M. D., G. Y. **Vukov** (2010), *Parametric Torsional Vibrations of a Drive Train in Horizontal Axes Wind Turbine*. 1ère Conférence Franco-Syrienne sur les énergies renouvelables “CFSER 2010”, Damas, Syrie, pp. 31-1 – 31-17. DOI: 10.13140/2.1.1561.6963

В тази работа авторите предлагат многомасов динамичен модел на ветрогенератор, който се състои от ротор, задвижване и генератор. Моделът се състои от 10 тела и има 11 степени на свобода. С този модел се отчитат коравините в зацепването на зъбните колела, представени като функция на времето. Аеродинамичният усукващ момент и моментът от генератора се задават като външни товари. Моделът позволява да се получат виброграмите и амплитудно-честотните характеристики на усукващите вибрации на елементите на промишлен ветрогенератор. Получените резултати показват, че са налице динамични натоварвания в задвижването със сложен характер, изискващи специално внимание. Моделът може да се използва и при диагностика на повредите и на износването на зъбните колела в задвижването.

**8-29.** Todorov, M., G. **Vukov** (2015), *Torzion vibracije prenosnog mehanizma vetrogeneratora sa greškama u usklađivanju krutosti*, Zbornik Međunarodne konferencije o obnovljivim izvorima električne energije – MKOIEE, 2015, pp.27-1 – 27-9, (*Parametric Torsional Vibrations of a Drive Train of a Wind Turbine with Faults in Meshing Stiffness*, Proceedings of the International Conference on Renewable Electrical Power Sources –

<p>ICREPS, 2015), ISBN 978-86-81505-87-8</p> <p>В това изследване са разгледани параметричните усукващи вибрации на задвижващия механизъм на ветрогенератор с повреди на коравините в зацепването. Динамичният модел на ветрогенератора включва ротор, механична предавка и електрически генератор. Механичната предавка има тристъпален мултипликатор, съдържащ две високоскоростни стъпала от по две двойки зъбни колела и нискоскоростен планетарен механизъм. Моделът се състои от 10 тела и има 11 степени на свобода. Той отчита повреди (пукнатини) на зъб на високоскоростната предавка. Получените резултати се сравняват със система без повреди.</p>
<p><b>8-30.</b> Kovachev G., G. <b>Vukov</b> (2013), <i>Study of Bearing Loads of the Cutting Mechanism in Woodworking Shaper</i>, Proceedings International Scientific Conference "WOOD TECHNOLOGY &amp; PRODUCT DESIGN", Ohrid, Republic of Macedonia, pp. 74 – 80, ISBN 978-608-4723-00-4</p> <p>В работата са представени теоретично и експериментално изследване на натоварването на лагерите на основния вал на режещия механизъм на дървообработваща фрезова машина. Изследва се задвижването на механизма при използване на различен тип ремъчни предавки. Акцентира се на предимствата и недостатъците в работата на машината при използване на различни ремъци за определени режими на работа.</p>
<p><b>8-31.</b> Todorov, M., G. Y. <b>Vukov</b>, I. Dobrev (2007), <i>A Dynamic Multibody Model for Determination of the Torsional Vibrations of Wind Turbine</i>. Механика на машините, кн. 2 (68), Варна, стр. 32 – 35, ISSN 0861-9727</p> <p>В работата е представен динамичен модел за изследване на усукващите вибрации на вятърна турбина. Моделът съдържа ротор с три лопати, еластични валове, мултипликатор и електрогенератор. Вятърните турбини имат тристъпални мултипликатори. За дадения мултипликатор две от стъпалата са високоскоростни и се състоят от две двойки зъбни колела с прави зъби. Третото стъпало е нискоскоростен планетарен механизъм, състоящ се от три планетни зъбни колела с прави зъби, слънчево зъбно колело и неподвижен зъбен венец. Моделът се състои от 10 тела и има 8 степени на свобода. Определени са собствените честоти и форми, които дефинират честотния диапазон, представляващ интерес при следващите изследвания.</p>
<p><b>8-32.</b> Genchev J., G. <b>Vukov</b>, V. Slavov (2013), <i>Modeling and Analysis of the Elements and Structure of the Armchair for a Rest</i>, Innovations in Woodworking Industry and Engineering Design, INNO, vol. II, 1/2013, Sofia, pp. 105 – 110, p ISSN 1314-6149, e ISSN 2367-6663</p> <p>Тапицираните мебели се състоят от носеща конструкция (скелет) и тапицерия. В предлаганата работа е представено моделиране и изследване на елементите на носещата конструкция на кресло за почивка. Изследването е направено с помощта на съвременни програмни продукти, като са използвани традиционните за този вид изследвания големини и схеми на натоварване. На основата на проведеното изследване се дават обосновани препоръки за оптимизиране на конструкцията при практическото ѝ реализиране с конкретни параметри.</p>
<p><b>8-33.</b> Gochev Zh., G. <b>Vukov</b>, V. Atanasov, P. Vitchev (2018), <i>Study on the Power – Energetic Indicators of a Universal Milling Machine</i>, Innovations in Woodworking Industry and Engineering Design, INNO, vol. VII, 1/2018, Sofia, pp. 18 – 24, p ISSN 1314-6149, e ISSN 2367-6663</p> <p>Извършени са експериментални изследвания при фрезование на масивна дървесина. Мястото за провеждане на изследванията е лабораторията по „Дървообработващи машини“, Лесотехнически университет - София. Като опитна установка е използвана универсална фреза ФД – 3 (ЗДМ – Пловдив). Изследвана е корелацията между основни фактори, оказващи влияние върху процеса на фрезование и целеви функции – сила и</p>

мощност на рязане, специфична работа на рязане и специфичен разход на електроенергия. На базата на анализа на получените резултати са предложени практически препоръки.

**8-34.** Gochev, Zh., G. **Vukov**, G. Kovachev, P. Vichev, V. Atanasov (2017), *Influence of the Number of Belts Over the Performance of the Cutting Mechanism in a Woodworking Shaper*, Proceedings Third International Scientific Conference "WOOD TECHNOLOGY & PRODUCT DESIGN", Republic of Macedonia, pp. 48 – 54, ISBN 978-608-4723-02-8.

В работата са представени теоретично и експериментално изследване на влиянието на броя на ремъците върху работата на режещия механизъм на фрезова машина. Разглеждат се случаите на задвижване на механизма с един и два клинови ремъци. Изследва се режещият механизъм по време на неговата работа, както на празен, така и работен ход. Изследването позволява да се направи сравнение как влияе броят на ремъците върху работния режим на машината. Получените резултати от практическото изследване могат да послужат за оптимизиране на броя на ремъците използвани за задвижване на режещия механизъм.

**8-35.** Gochev, Zh., G. **Vukov**, P. Vichev, V. Atanasov, G. Kovachev (2017), *Study on the Vibration Severity Generated by Woodworking Spindel Moulder Machine*, Proceedings Third International Scientific Conference "WOOD TECHNOLOGY & PRODUCT DESIGN", Ohrid, Republic of Macedonia, 2017, pp. 55 – 60, ISBN 978-608-4723-02-8.

В работата се изследват и определят интензивността на вибрациите на дървообработваща фреза с долно разположение на вретеното при различни честоти на въртене на работния вал без монтиран режещ инструмент, както и с монтирани различни режещи инструменти. Оценката за големината на вибрациите е направена на базата на средно-квадратичната стойност на вибрационната скорост ( $v$ ) измерена в две взаимно перпендикулярни радиални направления на вяско лягерно тяло на работния вал на машината (общо четири измервателни точки).

**8-36.** Gochev Zh., **G. Vukov**, P. Vichev, V. Atanasov, G. Kovachev (2017), *Influence of the Cutting Mode on the Overall Vibrations Generated by the Woodworking Milling Machine*, Annals of Warsaw University of Life Science – SGGW, Forestry and Wood Technology № 98, pp. 33÷42, ISSN 1898-5912

Работата изследва изменението на общите вибрации на дървообработваща фреза с долно разположение на работния вал в зависимост от основните параметри, характеризиращи режима на рязане: скорост на рязане ( $V$ ), скорост на подаване ( $U$ ) и дебелина на снемания слой при фрезование ( $h$ ). На базата на проведените експериментални изследвания и получените резултати е определена степента на влияние на отделните изследвани фактори върху интензивността на вибрациите при този тип машини.

**8-37.** Gochev Zh., **G. Vukov**, V. Atanasov, P. Vichev, G. Kovachev (2018), *Factors Influencing the Cutting Power in Longitudinal Milling of Solid Wood*, Annals of Warsaw University of Life Science – SGGW, Forestry and Wood Technology № 102, pp. 103÷111, ISSN 1898-5912

В статията се разглеждат фактори, оказващи влияние върху мощността на рязане при надлъжно фрезование на масивна дървесина. Тези фактори са: скоростта на рязане; скоростта на подаване; площта на снемания слой. За целите на изследването се измерва входящата мощност на електродвигателя на празен и на работен ход. Използва се съвременна апаратура със съответстващ на изследването софтуер. Представените изследвания са проведени при обработване на детайли от бук (*Fagus sylvatica* L.). Направен е и сравнителен анализ с резултати, получени при обработване на детайли от бял бор (*Pinus sylvestris* L.). Резултатите са анализирани и са предложени препоръки, които подпомагат практиката на надлъжно фрезование на масивна дървесина.

**8-38.** Gochev, Zh., P. Vichev, G. **Vukov** (2019), *Determination of Performance Indicators and Quality of TCT Knives when Sharpened with PCD Grinding Wheels*, Proceedings 4<sup>TH</sup> International Scientific Conference "WOOD TECHNOLOGY & PRODUCT DESIGN", Ohrid, Republic of Macedonia, pp. 119 – 126, ISBN 978-608-4723-02-8.

Тази статия представя експериментални резултати за заточването на режещи инструменти, направени от ТСТ, тип К40 и К20 съгласно класификациите на клас ISO с абразивни инструменти от поликристален диамант (PCD). Определено е специфичното потребление на PCD абразив. Зърната от PCD абразив са с обща повишена трайност, свойства против лепкавост и органично свързващо вещество. Някои качествени показатели при заточване на режещите инструменти са изследвани.

**8-39.** Atanasov V., Zh. Gochev, G. **Vukov**, P. Vitchev, G. Kovatchev (2018), *Influence of some factors on the cutting force in milling of solid wood*, Journal "Chip and Chipless Woodworking Processes", Zvolen, 11(1), pp. 9 – 15, pISSN 2453-904X, eISSN 1339-8350

В статията се изследва влиянието на факторите скорост на рязане  $V$ , скорост на подаване  $U$  и площ на фрезване  $A$  върху силата на рязане при обработване с дървообработваща фреза. За целта е проведен планиран трифакторен регресионен анализ. Използвана е съвременна апаратура за провеждане на опитите и съответните софтуерни продукти за обработване на получените стойности. Избраният дървесен вид е бук (*Fagus sylvatica L.*). Получено е регресионно уравнение, което може да бъде използвано за изчисляване на силата на рязане при различни нива на разглежданите фактори. Резултатите са анализирани и са предложени практически препоръки.

**8-40. Вуков, Г.** (2007), *Усъвършенстване на методите за виброакустична диагностика с оглед повишаване на ефективността, икономичността и надеждността на оборудването в дървообработващото и мебелното производство*. Управление и устойчиво развитие, кн.3–4, ЛТУ, стр. 361–365, ISSN 1311-4506

В работата се разглеждат въпроси, свързани с развитие на вибродиагностиката на техническото състояние на оборудването в дървообработващото и мебелното производство. Критериите за оценка на техническото състояние се формират на основата на изследване на особеностите в конструкцията и характеристиките на режимите в експлоатацията на разглежданото оборудване. Изследванията показват, че провеждането на обоснована диагностика позволява да се повиши надеждността и ефективността на машините и да се намалят разходите за ремонт и обслужване. Едновременно с това се гарантира точността на технологичния цикъл. Това е свързано с повишаване на качеството на готовата продукция и намаляване на цената ѝ.

**8-41. Вуков, Г.** (2013), *Повишаване на ефективността на работата на машините в горската промишленост чрез ограничаване на някои опасни режими на работа*. Управление и устойчиво развитие, кн. 6, год. 15, V 43, ЛТУ, София, стр. 125 – 129, ISSN 1311-4506

В предлаганото изследване се разглеждат някои възможности за повишаване на ефективността на работата на машините в горската промишленост. Акцентира се върху необходимостта от ограничаване на опасните режими на работа, свързани с възникване на ударни натоварвания. Анализират се аналитични зависимости, описващи най-неблагоприятните процеси в тези механизми. Формират се обосновани препоръки за избягване на такива процеси. Едновременно с това става възможно да се открият възникнали отклонения в параметрите и да се вземат навреме необходимите мерки. Всичко това е свързано с намаляване на разходите за престой, за обслужване и за ремонт. Прави се изводът за необходимостта от предварително изследване на работния процес със съвременни средства.

**8-42. Вуков, Г.** (2014), *Повишаване на работоспособността на циркулярните машини чрез ограничаване на някои опасни режими на работа*. Управление и

устойчиво развитие, кн. 6, год. 16, V 49, ЛТУ, стр. 133 – 137, ISSN 1311-4506

Работата включва изследване на някои възможности за повишаване на работоспособността на циркулярните машини. Обосновава се важноста от изследване на опасните режими на работа, свързани с възникване на ударни натоварвания. Извеждат се аналитични зависимости. С тях се анализират неблагоприятните процеси, нарушаващи работоспособността на тези машини. Предлага се последователност от действия, с които може да се изследва вероятността за възникване на ударни натоварвания. Заедно с това става възможно да се дефинират обосновани препоръки за избягване на такива процеси. Така може да се ограничат опасните режими, водещи до нарушаване на работоспособността.

**8-43. Вуков, Г. (2015),** *Изследване на факторите, водещи до повишено износване на ремъчната предавка на дървообработващите фрезови машини.* Управление и устойчиво развитие, кн. 5, год. 17, V 54, ЛТУ, стр. 5 – 9, ISSN 1311-4506

В работата е представено едно изследване на основните фактори, водещи до повишено износване на ремъчната предавка в режещия механизъм на дървообработваща фрезова машина. Традиционно представяните фактори, свързани с повишено износване на ремъчната предавка, са отклонение от нормалното положение на ремъчните шайби и техните валове. В предлаганата работа те се отчитат, но се акцентира на причините, свързани с формирането на променливи усукващи моменти от задвижващия електродвигател и от режещия инструмент. Разглежда се променливият усукващ момент от електродвигателя, породен от неизбежното отклонение от правилната форма на статора му, както и неуравновесеността на неговия ротор. Изследва се променливият усукващ момент върху режещия инструмент, формиран от различната големина на силите върху отделните му резци. Посочва се и се обосновава причината за разликата в големините на тези сили.

**8-44. Вуков, Г. (2008),** *Усукващи трептения на задвижващия механизъм на хоризонтална фурнирна машина.* Амплитудно-честотни спектри. Механика на машините, кн. 3 (75), Варна, стр. 13 – 16, ISSN 0861-9727

В работата са получени и изследвани амплитудно-честотните спектри на усукващите трептения на задвижващия механизъм на хоризонталната фурнирна машина. Изследванията се основават на предварително изграден оригинален динамичен модел на машината. С помощта на модела може да се изследва действителното поведение на механизма в различни работни режими и условия. Изследването на амплитудно-честотните спектри на усукващите трептения на задвижващия механизъм на хоризонталната фурнирна машина представлява определен интерес за целите на вибродиагностиката на тези машини.

**8-45. Вуков, Г. (2009).** *Влияние на променливата коравина на зъбното зацепване върху устойчивостта на усукващите трептения в крайното стъпало на механичните предавки на клас ветрогенератори.* Сборник научни доклади – Втора научно-техническа конференция „Иновации в горската промишленост и инженерния дизайн”, Юндола, стр. 176 – 179, р ISSN 1314-6149, е ISSN 2367-6663

В работата се изследва променливата коравина на зъбното зацепване в крайното високоскоростно стъпало на клас ветрогенератори. Предлага се подход за моделиране и изследване на влиянието на тази коравина на върху устойчивостта на усукващите трептения в механичните предавки на този клас ветрогенератори. Резултатите от изследването са приложими за изучаването на динамичните процеси както в крайното високоскоростно стъпало, така и към цялостното динамично изследване на поведението на механичните предавки на този клас ветрогенератори.

**8-46. Вуков, Г. (2009),** *Влияние на неточностите и повредите в профила на зъбите на предавката върху усукващите трептения в задвижващия механизъм на фурнирна*

*машина. “Дървообработване и производство на мебели”* кн. 2, ЛТУ, София, стр. 8 – 12, ISSN 1311-4972.

Статията изследва неточностите и неизправностите в профила на зъбите на зъбните колела в задвижващия механизъм на фурнирна машина. Изведени са зависимости, които описват характеристиките на динамичните процеси и усукващите вибрации, които се генерират от тези фактори. Резултатите могат да бъдат използвани при моделиране и изследване на усукващите вибрации и динамични процеси в задвижващите механизми на фурнирни машини, както и за диагностика на техническото им състояние.

**8-47. Вуков, Г., Д. Георгиева (2008).** *Приложение на съвременните методи за диагностика за повишаване на ефективността, икономичността и надеждността на оборудването в дървообработващото и мебелното производство.* Управление и устойчиво развитие, кн. 1, год.10, V19, ЛТУ, София, стр. 245 – 249, ISSN 1311-4506

В работата се разглеждат въпроси, касаещи методите за диагностика на техническото състояние и определянето на моментната работоспособност на оборудването в дървообработващото и мебелното производство. Формират се критерии за тяхната оценка на базата на изследване на особеностите в конструкцията и режимите в експлоатацията на оборудването, като се прилагат съвременни средства за компютърно моделиране. Изследванията показват, че провеждането на обоснована диагностика позволява да се повиши надеждността и ефективността на машините и да се намалят разходите за ремонт и обслужване.

**8-48. Вуков, Г., Д. Георгиева (2009).** *Приложение на системите за мониторинг и диагностика за повишаване на ефективността, икономичността и надеждността на оборудването в дървообработващото и мебелното производство.* Управление и устойчиво развитие, кн. 1, год. 11, V 22, ЛТУ, стр. 196 – 201, ISSN 1311-4506

В работата се разглеждат съвременните системи за мониторинг и диагностика на техническото състояние на оборудването в дървообработващото и мебелното производство. При тези системи критериите за оценка на техническото състояние и моментната работоспособност се формират като едновременно се анализират няколко различни параметъра на системата. Освен вибрациите и шума в характерни точки, които традиционно се следят, значителна информация носи проследяването на температурни изменения, регистрирането на нивата на ударни импулси, промяна на налягането на смазващи и охлаждащи течности. Изследването на конструкцията и режимите в експлоатацията на разглежданото оборудване позволява да се подберат оптимални параметри, както и точки, в които те да бъдат проследявани.

**8-49. Вуков, Г., Д. Георгиева (2012).** *Тенденции в развитието на техническите системи, осигуряващи ефективност на работата на оборудването в мебелната и дървообработващата промишленост.* Управление и устойчиво развитие, кн. 3, год. 14, V 34, ЛТУ, София, стр. 112 – 117, ISSN 1311-4506

В работата се разглеждат съвременните тенденции в развитието на техническите системи за мониторинг, управление и диагностика на техническото състояние на оборудването в дървообработващото и мебелното производство. Анализират се както предимствата, така и трудностите при внедряване и използване на системи от по-високо ниво. Прави се изводът за необходимостта от предварително изследване на вида и качествата на прилаганата система и на характеристиките на конкретното оборудване.

**8-50. Вуков, Г., Р. Бонова (2009).** *Моделиране на усукващите трептения в крайното стъпало на механичните предавки на клас ветрогенератори.* Научни трудове XVIII международна научна конференция „Млади учени”, ЛТУ, София, стр. 105 – 109, ISSN 1314-4669, (ISBN 954-323-057-9)

Работата представя модел за изследване на динамичните процеси и усукващите

вибрации в крайното стъпало на механичната предавка на ветрогенератор. Изследва се влиянието на някои основни фактори като: коравина на зъбното зацепване; отклонение в основната стъпка; неточности и повреди в профила на зъбите. Методът на Лагранж се използва за получаване на уравненията, описващи на вибрациите. Получените резултати са приложими при компютърното симулационно изследване на динамичните процеси както в крайното високоскоростно стъпало, така и към цялостното динамично изследване на поведението на механичните предавки на този клас ветрогенератори.

**8-51. Вуков, Г., Б. Маринов (2008).** *Идентификация на типови дефекти в задвижващия механизъм на фурнирни машини чрез методите на вибродиагностиката.* Сборник научни доклади – Научно-техническа конференция „Иновации в горската промишленост и инженерния дизайн”, Юндола, стр. 166 – 169, р ISSN 1314-6149

В работата се разглеждат въпроси, свързани с идентификацията на някои типови дефекти в задвижващия механизъм на фурнирните машини. Своевременното откриване на възникналите дефекти е задача, която се решава с помощта на съвременните методи на вибродиагностиката. Изучаването на типовите дефекти и формирането на адекватни признаци за идентификацията им е необходимо при съставяне на критериите за оценка на техническото състояние и определяне на моментната работоспособност на разглежданите машини. Изследванията показват, че провеждането на обоснована диагностика и своевременното идентифициране на основните типови дефекти позволява да се повиши надеждността и ефективността на фурнирните машини.

**8-52. Вуков, Г., М. Тодоров, Д. Георгиева (2010).** *Повишаване на ефективността и надеждността на работата на ветрогенераторите.* Управление и устойчиво развитие, кн. 1, год. 12, V 25, ЛТУ, София, стр. 365 – 369, ISSN 1311-4506

В изследването се анализират възможностите за увеличаване на ефективността и надеждността на работата на ветрогенераторите. Прави се извода за необходимостта от приложението на съвременните системи за управление, мониторинг и диагностика на тяхната работа. Основна задача е предотвратяване на аварийните и неефективните режими, като допълнително се получава информация за техническото състояние на агрегата. Това позволява да се открият възникнали отклонения в параметрите и да се вземат навреме необходимите мерки, което пък е свързано с намаляване на разходите за престой, за обслужване и за ремонт. Разглежданите системи са предпоставка и за осигуряване на безопасни условия на труд на обслужващия персонал.

**8-53. Вуков, Г., М. Тодоров, Д. Георгиева (2011).** *Възможности за оптимизиране на работата на ветрогенераторите и повишаване на надеждността им.* Управление и устойчиво развитие, кн. 1, год. 13, V 28, ЛТУ, стр. 334 – 339, ISSN 1311-4506

Предмет на работата е оптимизирането на работата и управлението на ветрогенераторите чрез приложение на съвременни системи за управление, мониторинг и диагностика. Прави се изводът, че определящ фактор за ефективността на тези системи е дефинирането на обосновани критерии, с които може да се следи състоянието и работата на ветрогенераторите при специфичните за тях условия. Тези критерии се базират на адекватни математични методи и изискват използването на детайлно разработен симулационен модел на разглеждания клас ветрогенератори.

**8-54. Вуков, Г. Й., Ж. Гочев, В. Славов (2010).** *Усукващи трептения в режещия механизъм на клас циркулярни машини. Механо-математичен модел.* Сборник научни доклади – Трета научно-техническа конференция „Иновации в горската промишленост и инженерния дизайн”, София, стр. 185 – 188, р ISSN 1314-6149, е ISSN 2367-6663

В работата се представя оригинален механо-математичен модел за изследване на усукващите трептения в режещия механизъм на клас циркулярни машини. На основата на разработения модел може да се изследват протичащите динамични процеси в циркулярните машини при специфичните за тях режими на работа. Моделът дава

възможност да се открият и анализират причините за възникването на вибрациите и шума. По този начин могат да се изготвят препоръки за снижаване на вибрациите и шума, съпътстващи работата на тези машини.

**8-55. Вуков, Г., В. Власев, М. Тодоров, Б. Маринов (2003).** *Числено изследване на усукващите трептения на задвижващия механизъм на хоризонтална фурнирна машина.* Сборник научни доклади – международна научна конференция “50 години ЛТУ”, София, 2003, стр. 167 – 171. НАЦИД

В работата е представен динамичен модел за изследване на усукващите трептения на задвижващия механизъм на хоризонтална фурнирна машина. На основата на този модел е разработена приложна програма, написана в Matlab и са представени резултатите от проведеното числено изследване.

**8-56. Маринов, К., Г. Вуков (2011).** *Анализ на параметрите на шнекови преси, използвани в производството на брикети от биомаса.* Управление и устойчиво развитие, кн. 1, год. 13, V 28, ЛТУ, София, стр. 346 – 353, ISSN 1311-4506

Съгласно план на ЕС за опазване на околната среда до 2020 г. 20% от произведената в Европа енергия трябва да бъде от възобновяеми енергийни източници, в това число биомаса. Производството на брикети от дървесни и растителни частици е един от начините за оползотворяване на добиваната растителна биомаса. В работата са проведени изследвания върху шнековите преси, използвани за производство на брикети от дървесни частици. Установени са някои основни технологични параметри на процеса на пресоване, влияещи върху работата на тези машини.

**8-57. Маринов, Б., Г. Вуков (2004).** *Възникване на импулсни натоварвания в някои класове циркулярни машини.* Механика на машините, кн. 2 (51), Варна, стр. 54 – 59, ISSN 0861-9727

Циркулярните машини се използват за обработване на дървесина, изпълнявайки различни функции. В експлоатационен режим възникват въздействия, които натоварват възлите и агрегатите на машината. В работата се анализират импулсните натоварвания, които възникват в хода на рязането при някои класове циркулярни машини за надлъжно рязане. Изследват се условията за тяхното възникване и въздействието на тези импулси върху основни елементи от машината. Оптимизира се технологичният процес на рязане, така че въздействието на тези натоварвания да бъде минимизирано.

**8-58. Маринов, Б., Г. Вуков (2009).** *Максимални провисвания в циркулярни валове, задвижващи големи циркулярни триони.* “Дървообработване и производство на мебели” кн. 1, ЛТУ, София, стр. 29 – 30, ISSN 1311-4972

В работата се изследва влиянието на деформациите на циркулярни валове, задвижващи големи циркуляри, върху тяхното функциониране. Деформациите им се генерират от външното натоварване и зависят от кинематичните и масовите характеристики. Изучават се максималните отклонения на тези валове. Максималните отклонения в две взаимно перпендикулярни равнини могат да се установят от получените аналитични изрази. Изведени са зависимости и за пълните максимални отклонения. Решена е и оптимизационната задача, като параметрите на машината може да се подберат така, че деформациите да бъдат минимални.

**8-59. Маринов, Б., Г. Вуков (2003).** *Определяне зоните на промяна на критичните ъгли скорости при циркулярни машини за надлъжно рязане.* Сборник научни доклади – международна научна конференция “50 години ЛТУ”. София, 2003, стр. 162 – 166. НАЦИД

В тази статия са изследвани променливите критични ъгли скорости на циркулярни машини за надлъжно рязане. Получените теоретични изрази в това изследване позволяват избор на подходящи линейни размери (диаметри и дължини). Така механичната система ще работи надеждно в работните режим, като избягва съвпадения

## ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ

на работните скорости с критичните ъгли скорости и собствените честоти на напречните вибрации.

**8-60.** Власев В., Г. **Вуков** (2003). Определяне на грешките при формообразуването на детайли, обработени с четиристранни надлъжно-фрезови машини. Сборник научни доклади – международна научна конференция “50 години ЛТУ”. София, стр. 189 – 192.

В работата се определя максималната грешка във формата на обработваните детайли с четиристранна надлъжно-фрезова машина без ивично базоформиране и с разпределена схема на подаване. Отчита се влиянието на броя режещи инструменти на машината и на работата на базиращите и притискащите ѝ механизми.

**8-61.** Тодоров, М., Г. **Вуков** (2007). *Числено изследване на усукващите вибрациите в мултипликатор на ветрогенератор*. International Scientific Journal Machines, Technologies, Materials, Issue 8-9, стр. 6 – 9, ISSN 1313-0226, ISSN 1314-507Xe

Представено е числено изследване на базата на динамичен модел за определяне на усукващите вибрации на ветрогенератор. Моделът на ветрогенератора се състои от ротор с твърди лопати, еластични валове, мултипликатор и генератор. Методът на Лагранж се използва за получаване на уравненията на вибрациите на турбината. Теорията ВЕМТ се прилага за изчисляване на аеродинамичните сили, действащи върху лопатите на ветрогенератора. Динамиката на генератора е описана по метода на Ковач. Изследването се извършва с програмния продукт MATLAB.

**8-62.** Тодоров, М., Г. **Вуков** (2009). *Усукващи вибрации в мултипликатор на ветрогенератор. Амплитудно-честотни характеристики*. Механика на машините, кн. 1 (80), Варна, стр. 66 – 69, ISSN 0861-9727

В работата на базата на оригинален динамичен модел числено са определени амплитудно-честотните характеристики на усукващите вибрации в мултипликатор на ветрогенератор. Динамичният модел съдържа ротор с три лопати, еластични валове, мултипликатор и генератор. Мултипликаторът е тристъпален, като две от стъпалата са високоскоростни и се състоят от две двойки зъбни колела с прави зъби. Получените резултати показват, че най-голяма амплитуда се наблюдава при второто зъбно колело. Това обяснява сравнително бързото износване на този елемент на мултипликатора.

**8-63.** Маринов, К., Г. **Вуков** (2010). *Графоаналитични зависимости за определяне на скоростта за транспортиране на насипни материали с винтови механизми, снабдени със затварящи клапи или съпротивителни устройства на изходния отвор*. Сборник научни доклади – Трета научно-техническа конференция „Иновации в горската промишленост и инженерния дизайн”, София, стр. 189 – 195, р ISSN 1314-6149, е ISSN 2367-6663

В работата е представено изследване, целящо построяването на графоаналитични модели за изследване на движението на дисперсни материали. С помощта на тези зависимости става възможно теоретично да се определи средната транспортна скорост на насипни материали във винтовите механизми с приложено съпротивление на изходния отвор. Получените зависимости позволяват аналитично определяне на производителността на винтови и шнекови механизми с приложено съпротивление на изходния отвор.

**8-64.** Стефанов, С., Г. **Вуков**, М. Петров, Б. Стойчев (2008). *Върху някои теми по съпротивление на материалите – деформациите по различни направления и обобщения закон на Хук*. Механика на машините, кн. 3 (75), Варна, стр. 9 – 12, ISSN 0861-9727

В работата се предлага нов, дедуктивен начин за извеждане на втората част на обобщения закона на Хук и на зависимостите за деформациите по различни направления. В сравнение с използвания досега традиционен индуктивен начин той е по-изчистен, по-стриктен и по-привлекателен математически и методически, защото се отнася направо за общото напрегнато състояние. Използването му би улеснило

## ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ

студентите при усвояването на дисциплината.

**8-65.** Блъскова, Г., Г. **Вуков**, Н. Бърдаров, В. Димитрова (2003). *Определяне на статичните модули на надлъжна (E) и ъглова (G) деформация на някои дървесни видове*. Сборник научни доклади – международна научна конференция “50 години ЛТУ”. София, стр. 55 – 58. НАЦИД

Изследвана е дървесина от пет различни вида. Определена е плътността, модулите на линейните и ълови деформации. Тези изследвания са проведени в Лабораторията по физика в Лесотехническия университет. Получените стойности на  $E$  са близки до тези в таблиците, но другите за ъгловите деформации  $G$  се различават.

### E18. Участие в национални научни проекти

**18-1.** Договор №46/13.04.2009 на тема „Автоматизирано циркулярно устройство за хоризонтален банциг” с ръководител проф. Сл. Соколовски и участници проф. Н. Делийски, доц. Г. **Вуков**, доц. Н. Станева, К. Панчев, финансиран от ЛТУ.

Цел на проекта е оразмеряване и изготвяне на машинно-конструктивна документация на пригоден за промишлени внедрявания автоматизирано циркулярно устройство за хоризонтален банциг, а също изработване на действащ макет на такова устройство и широкото му използване в учебния процес.

**18-2.** Договор №22/19.01.2016 на тема „Моделиране и експериментално изследване на процесите при надлъжно фрезозане на масивна дървесина” с ръководител доц. Ж. Гочев и участници доц. Г. **Вуков**, гл. ас. П. Вичев, гл. ас. В. Атанасов, гл. ас. Г. Ковачев, финансиран от ЛТУ

Изследвани са възможностите за повишаване на качеството на фрезозане на мебелни детайли чрез моделиране, числено и експериментално изследване на процесите на фрезозане. Проведени са експериментални изследвания върху силово-енергетичните показатели на разглежданата машина.

**18-3.** Договор на тема „Механоматематично и компютърно моделиране на геометрията и движението на реални механични системи от тела” (2004) с ръководител проф. д-н Кольо Минков Петров и участници ст.н.с. В. Абаджиев, ст.н.с. А. Казаков, н.с. Б. Маринов, доц. М. Тодоров, доц. Г. **Вуков**, финансиран от БАН

Проведени са изследвания върху изграждането на механо-математични модели и съставянето на компютърни симулационни модели, касаещи геометрията и движението на сложни механични системи. Тези механични системи включват определен брой твърди тела.

**18-4.** Договор на тема „Механоматематично и компютърно моделиране на реални машини, механизми и автомати като системи от твърди тела” (2007) с ръководител проф. д-н Кольо Минков Петров и участници ст.н.с. В. Абаджиев, ст.н.с. А. Казаков, н.с. Б. Маринов, доц. М. Тодоров, доц. Г. **Вуков**, Ю. Цанков финансиран от БАН

Проведени са изследвания върху изграждането на механо-математични модели и съставянето на компютърни симулационни модели на реални машини, механизми и автомати. Те се разглеждат като механични системи от свързани помежду си твърди тела.

**18-5.** Договор на тема „Изследване на процесите, обуславящи механичното поведение на системи твърди тела, ориентирано към техния анализ и синтез” (2010) с ръководител проф. В. Абаджиев и участници доц. А. Казаков, доц. Б. Маринов, Д. Петрова, Е. Абаджиева, доц. М. Тодоров, доц. Г. **Вуков**, финансиран от БАН

Изследвани са някои от процесите, определящи динамичното поведение на сложни механични системи от твърди тела. Разгледано е механо-математичното моделиране на механични системи, осъществяващи пространствени трансформации. Резултатите от

## ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ

изследванията са приложими към анализа и синтеза на разглежданите мех. системи.
<b>18-6.</b> Договор на тема „ <i>Моделиране и изследване на взаимодействието на системи тела</i> ” (2011) с ръководител доц. Е. Захариев и участници доц. А. Казаков, доц. Б. Маринов, доц. Г. Цветкова, доц. К. Младенова, доц. М. Тодоров, доц. Г. <b>Вуков</b> , финансиран от БАН
Разработени са методи и алгоритми за моделиране на динамиката на твърди и еластични многозвенни системи. Проведени са експерименти, свързани с анализирането и симулацията на движенията, натоварването и деформациите на конструкции, подложени на определено натоварване.
<b>18-7.</b> Договор на тема „ <i>Механика, моделиране и управление на системи твърди и еластични тела</i> ” (2014) с ръководител проф. Е. Захариев и участници доц. А. Казаков, доц. Б. Маринов, доц. Г. Цветкова, доц. К. Младенова, доц. М. Тодоров, доц. Г. <b>Вуков</b> , финансиран от БАН
Изследвани са динамичните и виброударните процеси в различни класове машини (транспортни средства и дървообработващи машини), с цел гарантиране на нормалната им работа и намаляване загубите на енергия в различни експлоатационни режими.
<b>18-8.</b> Договор на тема „ <i>Динамика на мехатронни системи</i> ” (2017) с ръководител проф. Е. Захариев и участници доц. А. Казаков, доц. Б. Маринов, доц. Г. Цветкова, доц. К. Младенова, доц. М. Тодоров, доц. Г. <b>Вуков</b> , финансиран от БАН
Разработени са модели и алгоритми за управление на системи с променлива коравина в свободно движение и при контакт. Разработени са закони за управление, които са в състояние едновременно и точно да проследяват желаните и независими траектории на разглежданите системи.

### **E20. Ръководство на национални научни проекти**

<b>20-1.</b> Договор №40/13.04.2009 на тема „ <i>Изследване на усукващите трептения в механичната предавка на клас ветрогенератори</i> ”, финансиран от ЛТУ, ( <b>Вуков Г.</b> , Н. Станева, Р. Бонова, В. Михайлов, М. Стойкова).
Разработен е многомасов динамичен модел на ветрогенератор. Моделът може да се използва при диагностика на някои неизправности, както и за контрол върху износването на елементите в задвижването и на лагерните възли. Това позволява да се открият възникнали отклонения в параметрите и да се вземат навреме необходимите мерки, което пък е в пряка зависимост с ефективността и надеждността на ветрогенератора.
<b>20-2.</b> Договор ФГП-2018-Ю-4/19.03.2018 на тема „ <i>Изследване на основните фактори, пораждащи вибрации и шум при работа на дървообработващите машини</i> ”, финансиран от УОСГ Юндола-ЛТУ, ( <b>Вуков Г.</b> , Д. Димитров, Г. Иванов, Т. Станев)
Предмет на проекта е изследването на вибрациите и шума, неизменно съпътстващи работата на машините в горската промишленост, и изграждането на система от мерки за тяхното овладяване и снижаване. На базата на изследванията се формулират конкретни препоръки и обосновани предложения за снижаване на нивото на вибрациите и шума при експлоатацията на тези машини в практиката.

### **E23. Публикувани университетски учебници**

<b>23-1.</b> <b>Вуков, Г. Й.</b> , <i>Теоретична механика – статика, кинематика, динамика</i> (2004), ЛТУ. София, ISBN 954-8783-96-7, 160 стр. COBISS.BG-ID - 1042513636.
Учебникът е съобразен с учебната програма по дисциплината “Теоретична механика”, по която се обучават студентите в Лесотехническия университет – София. Трите раздела на учебника – <i>статика, кинематика, динамика</i> – включват 16 теми. Изложената теория във всяка от темите е илюстрирана с решени примери.

## ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ

**23-2. Вуков, Г. Й.,** *Механика – статика и съпротивление на материалите* (2010), Авангард Прима, София, ISBN: 978-954-323-639-8, 180 стр., COBISS.BG-ID - 1234926052

Учебникът е съобразен с учебната програма по дисциплината „Механика”, по която се обучават студентите от специалността „Инженерен дизайн” в Лесотехнически университет – София. Той може да бъде полезен и на студентите от всички други специалности, които изучават тази дисциплина, както и на инженерите в практиката. Учебникът включва основните въпроси от статиката и от съпротивление на материалите. Теорията е илюстрирана със значителен брой примери, свързани с техническото приложение на изведените формули в инженерната практика.

**23-3. Вуков, Г. Й.,** *Съпротивление на материалите* (2010), Авангард Прима, София, ISBN: 978-954-323-599-5, 122 стр., COBISS.BG-ID – 1234750948.

Учебникът е съобразен с учебната програма за студентите от специалностите „Технология на дървесината” и „Инженерен дизайн” в Лесотехнически университет – София. Включени са 12 теми. Изложената теория във всяка от темите е илюстрирана с решени примери.

**23-4. Вуков, Г. Й.,** *Теоретична механика* (2011), Авангард Прима, София, ISBN: 978-954-323-808-8, 216 стр. COBISS.BG-ID - 1235121636

Учебникът включва основните въпроси от разделите *статика, кинематика и динамика*. Включени са 26 теми. Теорията е илюстрирана със значителен брой примери, свързани с техническото приложение на изведените формули в инженерната практика.

**23-5. Вуков, Г. Й., П. Угринов,** *Съпротивление на материалите – кратък курс* (2009), Авангард Прима, София, ISBN: 978-954-323-515-5, 110 стр. COBISS.BG-ID - 1229804772

Учебникът е предназначен за студентите от специалността „Промислена топлоенергетика” на Колежа по енергетика и електроника – София към Техническият университет – София. Той може да бъде полезен и на студентите от всички други специалности, които изучават дисциплината „Съпротивление на материалите”.

**23-6. Вуков, Г. Й., П. Угринов.** *Кратък курс по теоретична механика* (2011), Авангард Прима, София, ISBN: 978-954-323-788-3, 154 стр. COBISS.BG-ID - 1235060196

Учебникът е предназначен за студентите от специалността „Промислена топлоенергетика” на Колежа по енергетика и електроника – София към Техническият университет – София. Той съдържа 19 глави и може да бъде полезен и на студентите от всички други специалности, които изучават дисциплината „Теоретична механика”

### **Е24. Публикувано университетско учебно пособие**

**24-1. Вуков, Г. Й.,** *Курсови задачи и решени примери по теоретична механика* (2006), ЛТУ, София, ISBN 10: 954-332-018-7, ISBN 13: 978-954-332-018-9, 74 стр. COBISS.BG-ID - 1045155044

Сборникът е съобразен с учебната програма по дисциплината “Теоретична механика”, по която се обучават студентите в Лесотехническият университет – София. Той съдържа 18 теми. Всяка от тях включва решен пример с указания и десет различни варианта (схеми). Необходимите данни са индивидуални за всеки студент.

Февруари 2020

Изготвил:.....

Доц. д-р Георги Вуков